

JP1995109449A

1995-4-25

Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報(A)

(11)【公開番号】

特開平7-109449

(43)【公開日】

平成7年(1995)4月25日

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication Hei 7- 109449

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1995 (1995) April 25*

Public Availability

(43)【公開日】

平成7年(1995)4月25日

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1995 (1995) April 25*

Technical

(54)【発明の名称】

有機エレクトロルミネッセンス素子材料およびそれを使用した有機エレクトロルミネッセンス素子

(54) [Title of Invention]

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT MATERIAL AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT WHICH USES THAT

(51)【国際特許分類第6版】

C09K 11/06 Z 9159-4H

H05B 33/14

【請求項の数】

4

【出願形態】

OL

【全頁数】

13

(51) [International Patent Classification, 6th Edition]

C09K 11/06 Z 9159-4H

H05B 33/14

[Number of Claims]

4

[Form of Application]

OL

[Number of Pages in Document]

13

Filing

【審査請求】

未請求

(21)【出願番号】

特願平5-258080

(22)【出願日】

平成5年(1993)10月15日

[Request for Examination]

Unrequested

(21) [Application Number]

Japan Patent Application Hei 5- 258080

(22) [Application Date]

1993 (1993) October 15*

JP1995109449A

1995-4-25

Parties

Applicants

(71)【出願人】

【識別番号】

000222118

【氏名又は名称】

東洋インキ製造株式会社

【住所又は居所】

東京都中央区京橋2丁目3番13号

Inventors

(72)【発明者】

【氏名】

榎田 年男

【住所又は居所】

東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋インキ製造株式会社内

Abstract

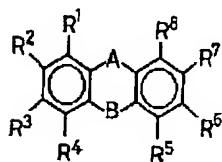
(57)【要約】

(修正有)

【構成】

一対の電極間に、一層または複数層の有機化合物薄膜よりなる発光層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子において、一層以上が一般式 1 の化合物を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子。

一般式 1 の化合物の具体例には化合物(1)がある。



(1)

(71) [Applicant]

[Identification Number]

000222118

[Name]

TOYO INK MFG. CO. LTD. (DB 69-055-2930)

[Address]

Tokyo Chuo-ku Kyobashi 2-3-13

(72) [Inventor]

[Name]

Enokida Toshio

[Address]

Tokyo Chuo-ku Kyobashi 2-3-13 Toyo Ink Mfg. Co. Ltd. (DB 69-055-2930) *

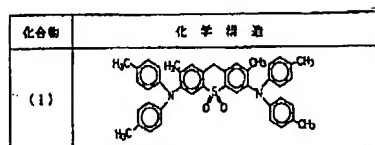
(57) [Abstract]

(There is an amendment.)

[Constitution]

Between pair of electrodes , organic electroluminescent element , which is a layer where one layer or more contains compound of General Formula 1 in organic electroluminescent element which has light emitting layer which consists of organic compound thin film of one layer or a plurality of layers

There is a for a concrete example compound (1) of compound of General Formula 1.



【効果】

発光強度が大きく、繰り返し使用時での安定性の優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を提供出来る。

Claims

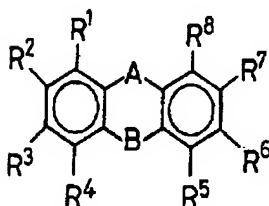
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式[1]で示されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子材料。

一般式[1]

【化 1】



【式中、A および B はそれぞれ独立に、 CR^9R^{10} 、O、S、 SO_2 、Se、Te、 $\text{C}=\text{C}(\text{CN})_2$ 、 NR^{11} 、 PR^{12} 、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{S}$ 、 $\text{C}=\text{Se}$ 、 $\text{C}=\text{Te}$ である。 R^1 ないし R^{12} は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アミノ基、エステル基、モノまたはジ置換アミノ基、アシルアミノ基、水酸基、アルコキシ基、メルカプト基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリールオキシ基、アリールチオ基、シロキシ基、アシル基、シクロアルキル基、カルバモイル基、カルボン酸基、スルホン酸基、置換もしくは未置換の脂肪族基、置換もしくは未置換の脂肪族式環基、置換もしくは未置換の炭素環式芳香族環基、置換もしくは未置換の複素環式芳香族環基、置換もしくは未置換の複素環基を表す。また、隣接した置換基同士で置換もしくは未置換の脂肪族式環、置換もしくは未置換の炭素環式芳香族環、置換もしくは未置換の複素環式芳香族環基、置換もしくは未置換の複素環を形成しても良い。ここで、 R^1 ないし R^4 のうち少なくとも一つ、および、 R^5 ないし R^8 のうち少なくとも一つが、アミノ基、モノ置換

[Effect(s)]

light emission intensity is large, organic electroluminescent element where stability at time of repetitive use is superior can be offered.

[Claim(s)]

[Claim 1]

organic electroluminescent element material, which designates that it is shown with below-mentioned General Formula [1] as feature

General Formula [1]

[Chemical Formula 1]

[In Formula, A and B in respective independence, is $\text{CR}^{9\text{sup}}\text{R}^{10\text{sup}}$, O, S, $\text{SO}_{2\text{sub}2}$, Se, Te, $\text{C}=\text{C}(\text{CN})_{2\text{sub}2}$, $\text{NR}^{11\text{sup}}$, $\text{PR}^{12\text{sup}}$, $\text{C}=\text{O}$, $\text{C}=\text{S}$, $\text{C}=\text{Se}$, $\text{C}=\text{Te}$. $\text{R}^{1\text{sup}}$ or $\text{R}^{12\text{sup}}$, in respective independence, displays the hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, amino group, ester group, mono- or disubstituted amino group, acyl amino group, hydroxy group, alkoxy group, mercapto group, alkyloxy group, alkyl thio group, aryloxy group, aryl thio group, siloxy group, acyl group, cycloalkyl group, carbamoyl group, carboxylic acid group, sulfonic acid group, substituted or unsubstituted aliphatic group, substituted or unsubstituted aliphatic type ring group, substituted or unsubstituted carbocyclic aromatic ring group, substituted or unsubstituted heterocyclic aromatic ring group, substituted or unsubstituted heterocyclic group. In addition, substituted or unsubstituted aliphatic type ring, it is good forming substituted or unsubstituted carbocyclic aromatic ring, substituted or unsubstituted heterocyclic aromatic ring group, substituted or unsubstituted heterocycle with the substituent which is

アミノ基もしくはジ置換アミノ基である。]

【請求項 2】

一対の電極間に、一層または複数層の有機化合物薄膜よりなる発光層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子材料を含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】

一対の電極間に一層または複数層の有機化合物薄膜よりなる発光層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層が請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子材料を含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】

一対の電極間に複数層の有機化合物薄膜よりなる発光層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子において、正孔注入層が請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子材料を含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

Specification

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は平面光源や表示に使用される有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

有機物質を使用した EL 素子は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子としての用途が有望視され、多くの開発が行われている。

一般に EL は、発光層および該層をはさんで一対の対向電極から構成されている。

発光は、両電極間に電界が印加されると、陰極側から電子が注入され、陽極側から正孔が注入される。

adjacent. Here, inside at least one, and R⁵ or R⁸ of R¹ or the R⁴ inside at least one, is amino group, monosubstituted amino group or disubstituted amino group.]

[Claim 2]

Between pair of electrodes, organic electroluminescent element, which designates that it is a layer which contains organic electroluminescent element material which at least one layer states in Claim 1 in organic electroluminescent element which has light emitting layer which consists of organic compound thin film of one layer or a plurality of layers, as feature

[Claim 3]

organic electroluminescent element, which designates that it is a layer which contains organic electroluminescent element material which light emitting layer states in Claim 1 in organic electroluminescent element which has light emitting layer consisting of organic compound thin film of one layer or a plurality of layers between pair of electrodes, as feature

[Claim 4]

organic electroluminescent element, which designates that it is a layer which contains organic electroluminescent element material which hole injection layer states in Claim 1 in organic electroluminescent element which has light emitting layer consisting of organic compound thin film of multiple layers between pair of electrodes, as feature

[Description of the Invention]

【0001】

[Field of Industrial Application]

this invention is something regarding organic electroluminescence (EL) element which is used for planar light source and indication.

【0002】

[Prior Art]

EL device which uses organic substance is promising is considered that the application as inexpensive large surface area full color display element of solid light-emitting type many developments are done.

Generally EL configuration is done from counterelectrode of pair which put between light emitting layer and said layer.

As for light emitting, when electric field imparting is done between both electrodes, electron is filled from cathode side, positive hole is filled from the anode side.

さらに、この電子が発光層において正孔と再結合し、エネルギー準位が伝導帯から価電子帯に戻る際にエネルギーを光として放出する現象である。

【0003】

従来の有機 EL 素子は、無機 EL 素子に比べて駆動電圧が高く、発光輝度や発光効率も低かった。

また、特性劣化も著しく実用化には至っていなかった。

近年、10V 以下の低電圧で発光する高い蛍光量子効率を持った有機化合物を含有した薄膜を積層した有機 EL 素子が報告され、関心を集めている(アプライド・フィジクス・レターズ、51 巻、913 ページ、1987 年参照)。

この方法では、金属キレート錯体を蛍光体層、アミン系化合物を正孔注入層に使用して、高輝度の緑色発光を得ており、6~7V の直流電圧で輝度は数 100cd/m²、最大発光効率は 1.5lm/W を達成して、実用領域に近い性能を持っている。

しかしながら、現在までの有機 EL 素子は、構成の改善により発光強度は改良されているが、未だ充分な発光輝度は有していない。

また、繰り返し使用時の安定性に劣るという大きな問題を持っている。

従って、より大きな発光輝度を持ち、繰り返し使用時での安定性の優れた有機 EL 素子の開発が望まれているのが現状である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、発光強度が大きく、繰り返し使用時での安定性の優れた有機 EL 素子の提供にある。

本発明者らが鋭意検討した結果、一般式[1]で表される有機 EL 素子材料を少なくとも一層に使用した有機 EL 素子が、発光強度が大きく、繰り返し使用時での安定性も優れていることを見だし、本発明に至った。

【0005】

【課題を解決するための手段】

即ち、第一の発明は、下記一般式[1]で示される

Furthermore, this electron positive hole and recombination it does in light emitting layer ,it is a phenomenon which discharges energy occasion where energy level returns to valence electron band from conduction band as light.

【0003】

As for conventional organic EL device , drive voltage was high in comparison with inorganic EL device ,also light emitting brightness and light emission efficiency were low.

In addition, either property degradation had not reached to utilizationconsiderably.

organic EL device which laminates thin film which contains organic compound which hadhigh fluorescence quantum efficiency where recently, light emitting it does with low voltage of 10 V or less is reported, gathers interest (Applied Physics Letters , Vol.51 , 913page , 1987 reference).

With this method , metal chelate complex using phosphor layer , amine type compound for hole injection layer , we obtain the green color light emitting of high brightness , as for brightness as for several 100 cd/m², maximum light emission efficiency achieving 1.5 lm/W , we have performance which is close to practical region with direct current voltage of 6 - 7 V.

But, to presently as for organic EL device , as for light emission intensity it is improved byimprovement of configuration , but it has not possessed satisfactory light emitting brightness yet.

In addition, it has large problem that it is inferior to stability at time of repetitive use .

Therefore, with a larger light emitting brightness , fact that development of organic EL device where stability at time of repetitive use is superior is desired is the present state .

【0004】

【Problems to be Solved by the Invention】

As for objective of this invention , light emission intensity is large, there is offer of organic EL device where stability at time of repetitive use is superior.

these inventors result of diligent investigation, organic EL device which uses organic EL device material which isdisplayed with General Formula [1] for at least one layer , light emission intensity is large, youdiscovered fact that also stability at time of repetitive use issuperior, reached to this invention .

【0005】

【Means to Solve the Problems】

Namely, invention of first is organic electroluminescent

JP1995109449A

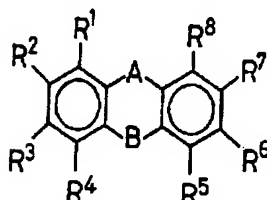
1995-4-25

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子材料である。

[0006]

一般式[1]

【化 2】



[式中、A および B はそれぞれ独立に、CR⁹R¹⁰、O、S、SO₂、Se、Te、C=C(CN)₂、NR¹¹、PR¹²、C=O、C=S、C=Se、C=Te である。R¹ ないし R¹² は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アミノ基、エステル基、モノまたはジ置換アミノ基、アシルアミノ基、水酸基、アルコキシ基、メルカプト基、アルキルオキシ基、アルキルチオ基、アリールオキシ基、アリールチオ基、シロキシ基、アシル基、シクロアルキル基、カルバモイル基、カルボン酸基、スルホン酸基、置換もしくは未置換の脂肪族基、置換もしくは未置換の脂肪族式環基、置換もしくは未置換の炭素環式芳香族環基、置換もしくは未置換の複素環式芳香族環基、置換もしくは未置換の複素環基を表す。また、隣接した置換基同士で置換もしくは未置換の脂肪族式環、置換もしくは未置換の炭素環式芳香族環、置換もしくは未置換の複素環式芳香族環基、置換もしくは未置換の複素環を形成しても良い。ここで、R¹ ないし R⁴ のうち少なくとも一つ、および、R⁵ ないし R⁸ のうち少なくとも一つが、アミノ基、モノ置換アミノ基もしくはジ置換アミノ基である。]

[0007]

第二の発明は、一対の電極間に、一層または複数層の有機化合物薄膜よりなる発光層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が一般式[1]で示される化合物を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子である。

[0008]

第三の発明は、一対の電極間に一層または複数層の有機化合物薄膜よりなる発光層を備え

element material which designates that it is shown with below-mentioned General Formula [1] as feature.

[0006]

General Formula [1]

[Chemical Formula 2]

[In Formula, A and B in respective independence, is CR⁹R¹⁰, O, S, SO₂, Se, Te, C=C(CN)₂, NR¹¹, PR¹², C=O, C=S, C=Se, C=Te. R¹ to R¹² are, respectively, independently, hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, amino group, ester group, mono- or disubstituted amino group, acyl amino group, hydroxy group, alkoxy group, mercapto group, alkylthio group, arylthio group, silyloxy group, acyl group, cycloalkyl group, carbamoyl group, carboxylic acid group, sulfonic acid group, substituted or unsubstituted aliphatic group, substituted or unsubstituted aliphatic type ring group, substituted or unsubstituted carbocyclic aromatic ring group, substituted or unsubstituted heterocyclic aromatic ring group, substituted or unsubstituted heterocyclic group. In addition, substituted or unsubstituted aliphatic type ring, it is good forming substituted or unsubstituted carbocyclic aromatic ring, substituted or unsubstituted heterocyclic aromatic ring group, substituted or unsubstituted heterocyclic group with the substituent which is adjacent. Here, inside at least one, and R⁵ or R⁸ of R¹ or the R⁵ or R⁸ inside at least one, is amino group, monosubstituted amino group or disubstituted amino group.]

[0007]

second invention between pair of electrodes, is organic electroluminescent element which is a layer which contains compound where at least one layer is shown with General Formula [1] in the organic electroluminescent element which has light emitting layer which consists of organic compound thin film of one layer or a plurality of layers.

[0008]

third invention is organic electroluminescent element which is a layer which contains compound where light emitting layer is

た有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層が一般式[1]で示される化合物を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0009】

第四の発明は、一対の電極間に一層または複数層の有機化合物薄膜よりなる発光層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子において、正孔注入層が一般式[1]で示される化合物を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0010】

本発明における一般式[1]で示される化合物の基、

および、

その基に付加する置換原子または置換基の例としては、

水素原子、

ハロゲン原子、

シアノ基、

ニトロ基、

アミノ基、

カルボキシ基、

スルホン基、

アミノ基、

アシルアミノ基、

エステル基、

モノまたはジ置換アミノ基、

アルコキシ基、

メルカプト基、

またはメチル基、

エチル基、

プロピル基、

ブチル基、

sec-ブチル基、

tert-ブチル基、

ペンチル基、

ヘキシル基、

shown with General Formula [1] in organic electroluminescent element which has the light emitting layer which consists of organic compound thin film of one layer or a plurality of layers between pair of electrodes .

[0009]

Invention of fourth is organic electroluminescent element which is a layer which contains compound where hole injection layer is shown with General Formula [1] in organic electroluminescent element which has light emitting layer which consists of organic compound thin film of one layer or a plurality of layers between pair of electrodes .

[0010]

Basis of compound which is shown with General Formula [1] in this invention ,

And,

As example of substituted atom or substituent which is added to basis,

hydrogen atom ,

halogen atom ,

cyano group ,

nitro group ,

amino group ,

carboxyl ,

sulfone group ,

amino group ,

acyl amino group ,

ester group ,

mono- or disubstituted amino group ,

alkoxy group ,

mercapto group ,

Or methyl group ,

ethyl group ,

propyl group ,

butyl group ,

s-butyl group ,

t- butyl group ,

pentyl group ,

hexyl group ,

JP1995109449A

1995-4-25

ヘプチル基、
オクチル基、
ステアリル基、
トリクロロメチル基、
アミノメチル基、
アセトオキシメチル基、
アセトオキシエチル基、
アセトオキシプロピル基、
アセトオキシブチル基、
ヒドロキシメチル基、
ヒドロキシルエチル基、
ヒドロキシルプロピル基、
ヒドロキシルブチル基、
ビニル基、
スチリル基、
アセチレン基、
アルコキシ基、
メルカプト基、
アルキルオキシ基、
アルキルチオ基、
アリールオキシ基、
アリールチオ基、
シロキシ基、
アシル基、
シクロアルキル基、
カルバモイル基等の置換基および置換もしくは
未置換の非環式炭化水素基、
シクロプロピル基、
シクロヘキシル基、
1,3-シクロヘキサジエニル基、
2-シクロペンテン-1-イル基、
2,4-シクロペンタジエン-1-イリデニル基、
フェニル基、
ビフェニレニル基、
トリフェニレニル基、

heptyl group ,
octyl group ,
stearyl group ,
trichloromethyl group ,
aminomethyl group ,
aceto oxy methyl group ,
aceto oxyethyl group ,
aceto oxypropyl group ,
aceto oxy butyl group ,
hydroxymethyl group ,
hydroxyl ethyl group ,
hydroxyl propyl group ,
hydroxyl butyl group ,
vinyl group ,
styryl group ,
acetylene group ,
alkoxy group ,
mercapto group ,
alkyloxy group ,
alkyl thio group ,
aryloxy group ,
aryl thio group ,
siloxy group ,
acyl group ,
cycloalkyl group ,
carbamoyl group or other substituent and substituted or
unsubstituted acyclic hydrocarbon group ,
cyclopropyl group ,
cyclohexyl group ,
1 and 3 -cyclo hexadienyl group ,
2 -cyclopentene -1- yl group ,
2 and 4 -cyclopentadiene -1- [irideniru] basis,
phenyl group ,
[bifenireniru] Basis,
triphenylenyl group ,

テトラフェニレニル基、
2-メチルフェニル基、
3-ニトロフェニル基、
4-メチルチオフェニル基、
3,5-ジシアノフェニル基、
o-,m-および p-トリル基、
キシリル基、
o-,m-および p-クメニル基、
メシチル基等の置換もしくは未置換の単環式炭
化水素基、
ペンタレニル基、
インデニル基、
ナフチル基、
アズレニル基、
ヘプタレニル基、
アセナフチレニル基、
フェナレニル基、
フルオレニル基、
アントリル基、
アントラキノニル基、
3-メチルアントリル基、
フェナントリル基、
トリフェニレニル基、
ピレニル基、
クリセニル基、
2-エチル-1-クリセニル基、
ピセニル基、
ペリレニル基、
6-クロロペリレニル基、
ペンタフェニル基、
ペンタセニル基、
テトラフェニレニル基、
ヘキサフェニル基、
ヘキサセニル基、
ルビセニル基、

[tetorafenireniru] Basis,
2 -methyl phenyl group ,
3 -nitrophenyl group ,
4 -methylthio phenyl group ,
3 and 5 -di cyanophenyl group ,
o-, m- and p- tolyl group ,
xylyl group ,
o-, m- and p- cumenyl group ,
mesityl group or other substituted or unsubstituted
monocyclic hydrocarbon group ,
[pentareniru] Basis,
indenyl group ,
naphthyl group ,
azulenyl group ,
[heputareniru] Basis,
acenaphthylenyl basis,
phenalenyl group ,
fluorenyl group ,
anthryl group ,
anthraquinonyl basis,
3 -methyl anthryl group ,
phenanthryl group ,
triphenylenyl group ,
pyrenyl group ,
chrysenyl group ,
2 -ethyl -1- chrysenyl group ,
[piseniru] Basis,
perylene group ,
6 -chloro perylenyl group ,
pentaphenyl basis,
pentacenyl basis,
[tetorafenireniru] Basis,
hexa phenyl group ,
[hekisaseniru] Basis,
[rubiseniru] Basis,

コロネニル基、
トリナフチレンニル基、
ヘプタフェニル基、
ヘプタセニル基、
ピラントレンニル基、

オバレンニル基等の置換もしくは未置換の縮合多環式炭化水素、

チエニル基、フリル基、ピロリル基、イミダゾリル基、ピラゾリル基、ピリジル基、ピラジニル基、ピリミジニル基、ピリダジニル基、インドリル基、キノリル基、イソキノリル基、フタラジニル基、キノキサリニル基、キナゾリニル基、カルバゾリル基、アクリジニル基、フェナジニル基、フルフリル基、イソチアゾリル基、イソキサゾリル基、フラザニル基、フェノキサジニル基、ベンゾチアゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンズイミダゾリル基、2-メチルピリジル基、3-シアノピリジル基等の置換もしくは未置換の複素環基または置換もしくは未置換の芳香族複素環基、水酸基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ステアリルオキシ基、フェノキシ基、メチルチオ基、エチルチオ基、プロピルチオ基、ブチルチオ基、sec-ブチルチオ基、tert-ブチルチオ基、ペンチルチオ基、ヘキシルチオ基、ヘプチルチオ基、オクチルチオ基、フェニルチオ基、アミノ基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ジペンチルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ビス(アセトキシメチル)アミノ基、ビス(アセトキシエチル)アミノ基、ビス(アセトキシプロピル)アミノ基、ビス(アセトキシブチル)アミノ基、ジベンジルアミノ基、メチルスルファモイル基、ジメチルスルファモイル基、エチルスルファモイル基、ジエチルスルファモイル基、プロピルスルファモイル基、ブチルスルファモイル基、フェニルスルファモイル基、ジフェニルスルファモイル基、メチルカルバモイル基、ジメチルカルバモイル基、エチルカルバモイル基、ジエチルカルバモイル基、プロピルカルバモイル基、ブチルカルバモイル基、フェニルカルバモイル基、メチルカルボニルアミノ基、エチルカルボニルアミノ基、プロピルカルボニルアミノ基、ブチルカルボニルアミノ基、フェニルカルボニルアミノ基、メトキシカルボニルアミノ基、エトキシカルボニルアミノ基、プロポキシカルボニルアミノ基、ブトキシカルボニルアミノ基、ペンチルカルボニルアミノ基、フェノキシカルボニルアミノ基、2-(2-エトキシエトキシ)エトキシ基、2-(2-エトキシエトキシ)エチルチオ基、2-[2-(2-メトキシエトキシ)エチルチオ基]エチルチオ基等であるが、これらの

coronenyl basis,

[torinafuchirenir] Basis,

hepta phenyl group,

[heputasenir] Basis,

[pirantorenir] Basis,

[obarenir] Basic or other substituted or unsubstituted condensed polycyclic hydrocarbon,

thienyl group, furyl group, pyrrolyl group, imidazolyl group, pyrazolyl group, pyridyl group, pyridazinyl group, pyrimidinyl group, pyridazinyl group, indolyl group, quinolyl group, isoquinolyl group, phthalazinyl group, quinoxalinyl basis, quinazolinyl group, carbazolyl group, acridinyl group, phenazinyl basis and furfuryl group, isothiazolyl group, isoxazolyl group, furazanyl group, phenoxazinyl basis, it is a benzo thiazolyl group, benzo oxazolyl group, benzimidazolyl group, 2- methyl pyridyl group, 3- cyano pyridyl group or other substituted or unsubstituted heterocyclic group or substituted or unsubstituted aromatic heteroaromatic ring basis, a hydroxy group, methoxy group, ethoxy group, propoxy group, butoxy group, s -butoxy group, t- butoxy group, pentyloxy group, hexyloxy group, stearyl oxy group, phenoxy group, methylthio group, ethyl thio group, propyl thio group, butyl thio group, s-butyl thio group, t- butyl thio group, pentyl thio group, hexylthio group, heptyl thio group, octyl thio group, phenylthio group, amino group, methylamino group, dimethylamino group, ethylamino group, diethyl amino group, dipropyl amino group, dibutyl amino group, diphenylamino group, screw (aceto oxy methyl) amino group, screw (aceto oxyethyl) amino group, screw (aceto oxypropyl) amino group, screw (aceto oxy butyl) amino group, dibenzyl amino group, methyl sulfamoyl group, dimethyl sulfamoyl group, ethyl sulfamoyl group, diethyl sulfamoyl group, propyl sulfamoyl group, butyl sulfamoyl group, phenyl sulfamoyl group, biphenyl sulfamoyl group, methyl carbamoyl group, dimethyl carbamoyl group, ethyl carbamoyl group, diethyl carbamoyl group, propyl carbamoyl group, butyl carbamoyl group, phenyl carbamoyl group, methyl carbonyl amino group, ethyl carbonyl amino group, propyl carbonyl amino group, butyl carbonyl amino group, phenyl carbonyl amino group, methoxycarbonylamino basis and a ethoxy carbonyl amino group, propoxy carbonyl amino group, butoxy carbonyl amino group, phenoxy carbonyl group, 2- (2-ethoxy ethoxy) ethoxy group, 2- (2-ethoxy ethoxy) ethyl thio group, 2- {2- (2-methoxy ethoxy) ethoxy} ethyl thio group etc, but it is not something which is limited in these substituent.

置換基に限定されるものではない。

ここで、置換アミノ基の置換基に、さらにいずれの置換基を有していても良い。

【0011】

本発明に用いる一般式[1]の化合物の置換原子または置換基の種類、数、および位置は特に限定されるものではない。

【0012】

本発明の一般式[1]の化合物は、一般には、一般式[1]の基本骨格を持つ化合物に、ハロゲン等を置換基として持つ誘導体化合物を、窒素雰囲気下、有機溶媒中または無溶媒で、塩基および触媒の存在下で、所定の温度、所定の時間反応させて得ることが出来る。

【0013】

一般式[1]の化合物の合成で用いられるハロゲン置換基は、塩素、臭素、沃素等が挙げられ、特にアミノ基に対する置換が容易である。

本発明で使用する塩基は、炭酸カリウム、水酸化リチウム、水酸化ナトリウムのような無機塩基、ピリジン、ピコリン、トリエチルアミン、N-メチルピロリジン、1,5-ジアザビシクロ[5,4,0]ウンデセン(DBU)のような有機塩基が挙げられる。

本発明で使用する触媒は、銅粉、酸化銅、ハロゲン化銅、硫酸銅等が挙げられる。

本発明で使用する溶媒は、原料を溶解して、反応を行なわせることが出来るものであればいずれのものでも良い。

例えば、トルエン、キシレン、ニトロベンゼン、ジメチルスルホキシド、N,N-ジメチルホルムアミド等の溶媒が挙げられる。

酸触媒は、濃硫酸、p-トルエンスルホン酸、ポリリン酸、 TiCl_4 、 AlCl_3 、ポリエチレンスルホン酸等が挙げられる。

還元剤としては、Zn、Sn、 H_2/Pt 、 H_2/Pd 、 H_2/Ni 等が挙げられる。

【0014】

以下に、本発明の化合物の代表例を、表1に具体的に例示するが、本発明は以下の代表例に限定されるものではない。

Here, furthermore it is good to substituent of substituted amino group, having possessed whichever substituent.

[0011]

substituted atom of compound of General Formula [1] which is used for this invention or quantity, or position of types, of substituent are not something which especially is limited.

[0012]

Generally, in compound which has basic backbone of General Formula [1], derivative compound which has halogen etc as substituent, with under nitrogen atmosphere, in or the solventless organic solvent, under existing of base and catalyst, predetermined temperature, predetermined time reacting, it can acquire compound of General Formula [1] of this invention.

[0013]

As for halogen-substituted group which is used with synthesis of compound of the General Formula [1], you can list chlorine, bromine, iodine etc, substitution for the especially amino group is easy.

As for base which is used with this invention, you can list organic base like inorganic base, pyridine, picoline, triethylamine, N-methyl pyrrolidine, 1,5-diazabicyclo [5, 4 and 0] undecene (DBU) like potassium carbonate, lithium hydroxide, sodium hydroxide.

catalyst which is used with this invention is listed copper powder, copper oxide, copper halide, copper sulfate etc.

As for solvent which is used with this invention, melting starting material, if it is something which can react, it is good any ones.

You can list for example toluene, xylene, nitrobenzene, dimethyl sulfoxide, N,N-dimethylformamide or other solvent.

As for acid catalyst, you can list concentrated sulfuric acid, p-toluenesulfonic acid, polyphosphoric acid, TiCl_4 , AlCl_3 , polyethylene sulfonic acid etc.

As reductant, you can list Zn, Sn, H_2/Pt , H_2/Pd , H_2/Ni etc.

[0014]

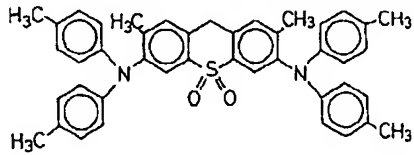
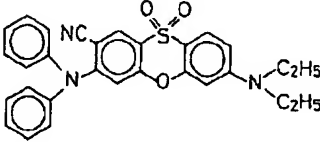
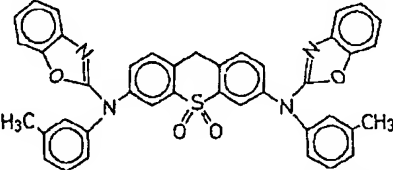
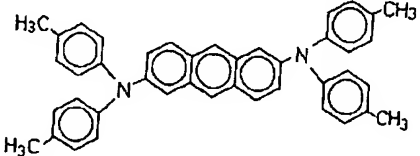
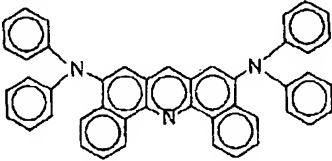
Below, representative example of compound of this invention, is illustrated to the Table 1 concretely, but this invention is not something which is limited in representative example below.

【0015】

[0015]

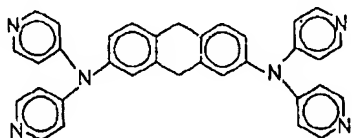
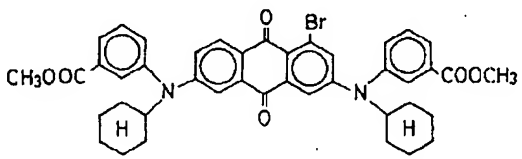
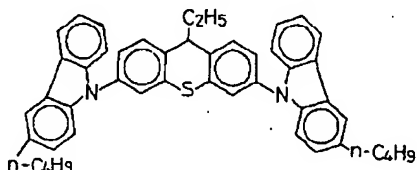
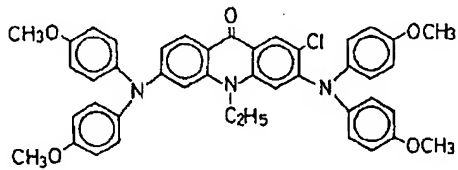
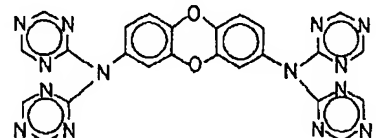
【表 1】

[Table 1]

化合物	化学構造
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

【0016】

[0016]

化合物	化学構造
(6)	
(7)	
(8)	
(9)	
(10)	

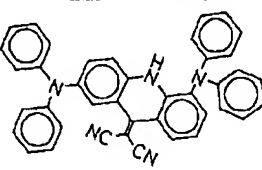
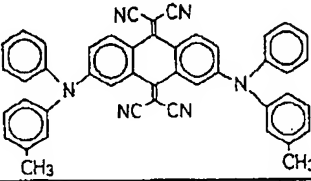
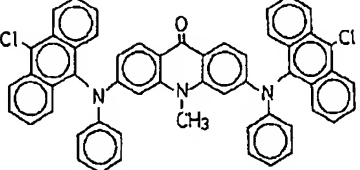
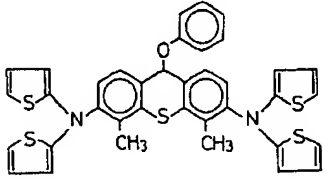
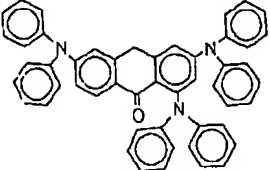
[0017]

[0017]

化合物	化学構造
(11)	
(12)	
(13)	
(14)	
(15)	

【0018】

[0018]

化合物	化学構造
(16)	
(17)	
(18)	
(19)	
(20)	

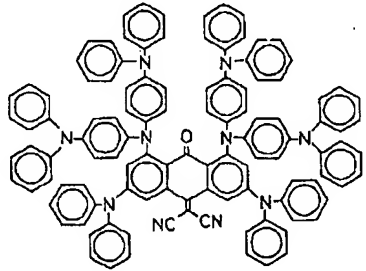
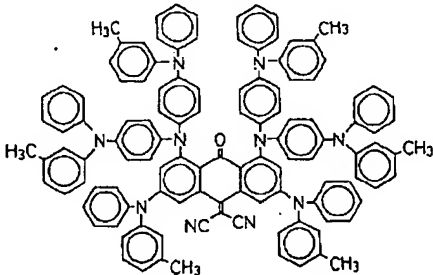
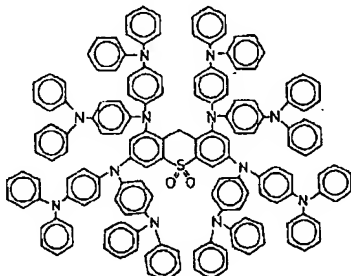
[0019]

[0019]

化合物	化学構造
(21)	
(22)	
(23)	

【0020】

[0020]

化合物	化学構造
(24)	
(25)	
(26)	

【0021】

図 1~3 に、本発明で使用する有機 EL 素子の模式図の一例を示した。

図中、一般的に電極 A である 2 は陽極であり、電極 B である 6 は陰極である。

また、(電極 A/発光層/電子注入層/電極 B)の層構成で積層した有機 EL 素子もあり、一般式 [1]の化合物は、この素子構成においても好適に使用することが出来る。

一般式 [1]の化合物は、強い発光と大きなキャリア輸送能力を合わせもっているのので、正孔注入層 3、発光層 4、電子注入層 5 のいずれの層においても、発光物質、発光補助剤、キャリア輸送物質として使用できるが、正孔注入層もしくは発

[0021]

one example of schematic diagram of organic EL device which is used for Figure 1 ~3, with this invention was shown.

As for 2 in the diagram, generally it is a electrode A with anode, as for 6 it is a electrode B it is a cathode.

In addition, there is also a organic EL device which is laminated with with the layer configuration of (electrode A/light emitting layer /electron-injecting layer /electrode B), can compound of General Formula [1], use for ideal regarding this element configuration.

compound of General Formula [1] strong light emitting to adjust large carrier transport capacity, because it has, regarding whichever layer of hole injection layer 3, light emitting layer 4, electron-injecting layer 5, you can use, as light emitting substance, light emitting auxiliary agent,

光層に使用することがさらに望ましい。

【0022】

図1の発光層4には、必要があれば、本発明の一般式[1]の化合物に加えて、発光物質、発光補助材料、キャリア輸送を行う正孔輸送材料や電子輸送材料を使用することもできる。

図2の構造は、発光層4と正孔注入層3を分離している。

この構造により、正孔注入層3から発光層4への正孔注入効率が向上して、発光輝度や発光効率を増加させることができる。

この場合、発光効率のためには、発光層に使用される発光物質自身が電子輸送性であること、または発光層中に電子輸送輸送材料を添加して発光層を電子輸送性にするのが望ましい。

【0023】

図3の構造は、正孔注入層3に加えて電子注入層5を有し、発光層4での正孔と電子の再結合の効率を向上させている。

このように、有機EL素子を多層構造にすることにより、クエンチングによる輝度や寿命の低下を防ぐことができる。

図2および図3の素子においても、必要があれば、発光物質、発光補助材料、キャリア輸送を行う正孔輸送材料や電子輸送材料を組み合わせ使用することが出来る。

また、正孔注入層、発光層、電子注入層は、それぞれ二層以上の層構成により形成されても良い。

【0024】

有機EL素子の陽極に使用される導電性物質としては、4eVより大きな仕事関数を持つものが好適であり、炭素、アルミニウム、バナジウム、鉄、コバルト、ニッケル、タングステン、銀、金、白金、パラジウム等およびそれらの合金、ITO基板、NESA基板と称される酸化スズ、酸化インジウム等の酸化金属、さらにはポリチオフェンやポリピロール等の有機導電性樹脂が用いられる。

carrier transport substance, but furthermore it is desirable to use for hole injection layer or light emitting layer.

[0022]

If, there is a necessity in light emitting layer 4 of Figure 1, it can also use positive hole transporting material and electron-transporting material which do light emitting substance, light emitting auxiliary material, carrier transport in addition to compound of General Formula [1] of this invention.

structure of Figure 2 has separated light emitting layer 4 and hole injection layer 3.

With this structure, positive hole injection efficiency to light emitting layer 4 improving from hole injection layer 3, the light emitting brightness and light emission efficiency it can increase.

In case of this, for light emission efficiency, light emitting substance itself which is used for the light emitting layer is electron transport ability, or adding electron transport transport material in light emitting layer, it is desirable to designate light emitting layer as electron transport ability.

[0023]

structure of Figure 3 has electron-injecting layer 5 in addition to hole injection layer 3, the positive hole with light emitting layer 4 and efficiency of recombination of electron has improved.

this way, it is possible to prevent decrease of brightness and lifetime with quenching, by designating organic EL device as multilayer structure.

Regarding element of Figure 2 and Figure 3, if there is a necessity, it can use combining positive hole transporting material and electron-transporting material which do light emitting substance, light emitting auxiliary material, carrier transport.

In addition, hole injection layer, light emitting layer, electron-injecting layer is good being formed by layer configuration of the respective two layers or more.

[0024]

Those which have work function which is larger than 4 eV as electrically conductive substance which is used for anode of organic EL device, being ideal, carbon, aluminum, vanadium, iron, cobalt, nickel, tungsten, silver, gold, platinum, palladium etc and tin oxide, indium oxide or other metal oxide, which is named those alloy, ITO substrate, NESA substrate furthermore it can use the polythiophene and polypyrrole or other organic electrically conductive resin.

陰極に使用される導電性物質としては、4eV より小さな仕事関数を持つものが好適であり、マグネシウム、カルシウム、錫、鉛、チタニウム、イットリウム、リチウム、ルテニウム、マンガン等およびそれらの合金が用いられるが、これらに限定されるものではない。

陽極および陰極は、必要があれば二層以上の層構成により形成されていても良い。

【0025】

有機 EL 素子では、効率良く発光させるために、2 で示される電極 A または 6 で示される電極 B のうち、少なくとも一方は素子の発光波長領域において充分透明にすることが望ましい。

また、基板 1 も透明であることが望ましい。

透明電極は、上記した導電性物質を使用して、蒸着やスパッタリング等の方法で所定の透光性が確保するように設定する。

発光を取り出す電極は、光透過率を 10% 以上にすることが望ましい。

【0026】

基板 1 は、機械的、熱的強度を有し、透明なものであれば限定されるものではないが、例示すると、ガラス基板、ポリエチレン板、ポリエーテルサルフォン板、ポリプロピレン板等の透明樹脂があげられる。

【0027】

本発明に係わる有機 EL 素子の各層の形成は、真空蒸着、スパッタリング等の乾式成膜法やスピコーティング、ディッピング等の湿式成膜法のいずれの方法を適用することができる。

膜厚は特に限定されるものではないが、各層は適切な膜厚に設定する必要がある。

膜厚が厚すぎると、一定の光出力を得るために大きな印加電圧が必要になり効率が悪くなる。

膜厚が薄すぎるとピンホール等が発生して、電界を印加しても充分な発光輝度が得られない。

通常の膜厚は 10nm から 10 μ m の範囲であり、好ましくは 100 オングストロームから 2000 オングストロームの範囲である。

Those which have smaller work function than 4 eV as electrically conductive substance which is used for cathode, being ideal, magnesium, calcium, tin, lead, titanium, yttrium, lithium, ruthenium, manganese etc and it can use those alloy, but it is not something which is limited in these.

anode and cathode, if there is a necessity, is good being formed by layer configuration of two layers or more.

【0025】

With organic EL device, in order light emitting to do efficiently, electrode A which is shown with 2 or among electrode B which are shown with 6, as for the at least one it is desirable to make satisfactory transparent, in light emitting wavelength region of element.

In addition, it is desirable also for substrate 1 to be transparent.

Using electrically conductive substance which was inscribed, in order for predetermined translucent to guarantee with vapor deposition and sputtering or other method, it sets transparent electrode.

As for electrode which removes light emitting, it is desirable to designate optical transmittance as 10% or more.

【0026】

If substrate 1 has mechanical, thermal strength and they are transparent ones, it is not something which is limited. When it illustrates, it can increase glass substrate, polyethylene sheet, polyether sulfone sheet, polypropylene sheet or other transparent resin.

【0027】

Formation of each layer of organic EL device which relates to this invention can apply any method of vacuum vapor deposition, sputtering or other dry type film-forming property and spin coating, dipping or other wet type film-forming property.

film thickness is not something which especially is limited. As for each layer it is necessary to set to appropriate film thickness.

When film thickness is too thick, in order to obtain fixed light output the large applied voltage becomes necessary and efficiency becomes bad.

When film thickness is too thin, pinhole etc occurring, imparting doing electric field, satisfactory light emitting brightness is not acquired.

conventional film thickness from 10 nm in range of 10 μ m, is range of 2000 Angstrom from preferably 100 Angstrom.

ストロームの範囲である。

【0028】

湿式成膜法の場合、各層を形成する材料を、クロロフォルム、テトラヒドロフラン、ジオキサン等の適切な溶媒に溶解または分散させた液を使用して薄膜を形成するが、その溶媒はいずれであっても良い。

また、いずれの有機層においても、成膜性向上、膜のピンホール防止等のため適切な樹脂や添加剤を使用しても良い。

このような樹脂としては、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリアエステル、ポリアミド、ウレタン、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート等の絶縁性樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等の光導電性樹脂、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性樹脂を挙げることができる。

【0029】

本有機 EL 素子は、発光層、正孔注入層、電子注入層において、必要があれば、一般式[1]の化合物に加えて、公知の発光物質、発光補助材料、正孔輸送材料、電子輸送材料を使用することもできる。

【0030】

公知の発光物質または発光物質の補助材料としては、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、テトラセン、コロネン、クリセン、フルオレセイン、ベリレン、フタロベリレン、ナフトロベリレン、ベリノン、フタロベリノン、ナフトロベリノン、ジフェニルブタジエン、テトラフェニルブタジエン、クマリン、オキサジアゾール、アルダジン、ビスベンゾキサゾリン、ビススチリル、ピラジン、シクロペンタジエン、オキシシン、アミノキノリン、イミン、ジフェニルエチレン、ビニルアントラセン、ジアミノカルバゾール、ピラン、チオピラン、ポリメチン、メロシアニン、イミダゾールキレート化オキシノイド化合物、キナクリドン等およびそれらの誘導体があるが、これらに限定されるものではない。

【0031】

正孔輸送材料としては、正孔を輸送する能力を持ち、発光層または発光物質に対して優れた正孔注入効果を有し、発光層で生成した励起子の電子注入層または電子輸送材料への移動を防止し、かつ薄膜形成能の優れた化合物が挙げられる。

【0028】

In case of wet type film-forming property, material which forms each layer, using the liquid which in chloroform, tetrahydrofuran, dioxane or other appropriate solvent it melts or disperses, it forms thin film, but solvent is good whichever.

In addition, regarding whichever organic layer, because of pinhole prevention or other of film forming behavior improvement and film it is good using appropriate resin and additive.

polystyrene, polycarbonate, polyarylate, polyester, polyamide, urethane, polysulfone, polymethylmethacrylate, poly methyl acrylate or other insulating property resin, poly N- vinyl carbazole, polysilane or other photoconductivity resin, polythiophene, polypyrrole or other electrically conductive resin can be listed as resin a this way.

【0029】

If this organic EL device has necessity in light emitting layer, hole injection layer, electron-injecting layer, it can also use light emitting substance, light emitting auxiliary material, positive hole transporting material, electron-transporting material of public knowledge in addition to compound of General Formula [1].

【0030】

As light emitting substance of public knowledge or auxiliary material of light emitting substance, anthracene, naphthalene, phenanthrene, pyrene, tetracene, coronene, chrysene, fluorescein, perylene, phthaloperylene, naphthaloperylene, perinone, phthaloperinone, naphthaloperinone, biphenyl butadiene, tetra phenyl butadiene, coumarin, oxadiazole, aldazine, screw benzoxazoline, bisstyryl, pyrazine, cyclopentadiene, 8-quinolinol, aminoquinoline, imine, biphenyl ethylene, vinyl anthracene, diamino carbazole, pyran, thiopyran, polymethine, merocyanine, imidazole chelating oxynoid compound, quinacridone etc and there are those derivative, but it is not something which is limited in these.

【0031】

As positive hole transporting material, it possesses positive hole injection effect which is superior with the capacity which transports positive hole, vis-a-vis light emitting layer or light emitting substance it prevents electron-injecting layer of exciton which is formed with light emitting layer, or themovement to electron-transporting material it can list

られる。

具体的には、フタロシアニン系化合物、ナフタロシアニン系化合物、ポルフィリン系化合物、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、イミダゾールチオン、ピラゾリン、ピラゾロン、テトラヒドロイミダゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、ヒドラゾン、アシルヒドラゾン、ポリアリーールアルカン、スチルベン、プタジエン、ベンジジン型トリフェニルアミン、スチリルアミン型トリフェニルアミン、ジアミン型トリフェニルアミン等と、それらの誘導体、およびポリビニルカルバゾール、ポリシラン、導電性高分子等の高分子材料等があるが、これらに限定されるものではない。

【0032】

電子輸送材料としては、電子を輸送する能力を持ち、発光層または発光物質に対して優れた電子注入効果をも有し、発光層で生成した励起子の正孔注入層または正孔輸送材料への移動を防止し、かつ薄膜形成能の優れた化合物が挙げられる。

例えば、フルオレノン、アントラキノジメタン、ジフェニルキノン、チオピランジオキソド、オキサジアゾール、ペリレンテトラカルボン酸、フルオレニリデンメタン、アントラキノジメタン、アントロン等とそれらの誘導体があるが、これらに限定されるものではない。

また、正孔輸送材料に電子受容物質を、電子輸送材料に電子供与性物質を添加することにより増感させることもできる。

【0033】

図 1, 2 および 3 に示される有機 EL 素子において、本発明の一般式[1]の化合物は、いずれの層に使用することができ、一般式[1]の化合物の他に、発光物質、発光補助材料、正孔輸送材料および電子輸送材料の少なくとも 1 種が同一層に含有されてもよい。

また、本発明により得られた有機 EL 素子の、温度、湿度、雰囲気等に対する安定性の向上のために、素子の表面に保護層を設けたり、シリコンオイル等を封入して素子全体を保護することも可能である。

以上のように、本発明では有機 EL 素子に一般式[1]の化合物を用いたため、発光効率と発光

compound where at same time the thin film forming ability is superior.

Concretely, phthalocyanine type compound, naphthalocyanine compound, porphyrin compound, oxadiazole, triazole, imidazole, imidazolone, imidazole thione, pyrazoline, pyrazolone, tetrahydro imidazole, oxazole, oxadiazole, hydrazone, acyl hydrazone, poly aryl alkane, stilbene, butadiene, benzidine type triphenyl amine, styryl amine type triphenyl amine, diamine type triphenyl amine etc and, there are those derivative, and a poly vinyl carbazole, polysilane, conductive polymer or other polymeric material etc, but it is not something which is limited in these.

【0032】

As electron-transporting material, it possesses electron injection effect which is superior with capacity which transports electron, vis-a-vis light emitting layer or light emitting substance it prevents hole injection layer of exciton which is formed with light emitting layer, or the movement to positive hole transporting material it can list compound where at same time the thin film forming ability is superior.

for example fluorenone, anthraquinodimethane, biphenyl quinones, thiopyran dioxide, oxadiazole, perylene tetracarboxylic acid, fluorenylidene methane, anthraquinodimethane, anthrone etc there are those derivative, but it is not something which is limited in these.

In addition, sensitization it is possible also electron reception substance, by adding the electron donating substance to electron-transporting material in positive hole transporting material to do.

【0033】

As for compound of General Formula [1] of this invention, it can use for no layer in organic EL device which is shown in Figure 1, 2 and 3, to other than the compound of General Formula [1], at least 1 kind of light emitting substance, light emitting auxiliary material, positive hole transporting material and electron-transporting material to the same layer may be contained.

In addition, also it is possible for improving stability for, the temperature, humidity, atmosphere etc of organic EL device which is acquired with this invention, to provide protective layer in surface of element, to enclose silicon oil and etc to protect element entirely.

Like above, because with this invention compound of General Formula [1] is used for organic EL device, light emission

輝度を高くできた。

また、この素子は熱や電流に対して非常に安定であり、さらには低い駆動電圧で実用的に使用可能な発光輝度が得られるため、従来まで大きな問題であった劣化も大幅に低下させることができた。

本発明の有機 EL 素子は、壁掛けテレビ等のフラットパネルディスプレイや、平面発光体として、複写機やプリンター等の光源、液晶ディスプレイや計器類等の光源、表示板、標識灯等へ応用が考えられ、その工業的価値は非常に大きい。

【0034】

【実施例】

以下、本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明する。

(合成例)

化合物(1)の合成方法

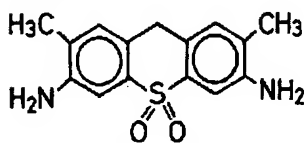
フラスコ中に、化合物(27)を 4.20g、p-ヨードトルエンを 13.08g、苛性カリを 26.16g および硫酸銅五水和物を 0.05g 入れて、窒素雰囲気下で 190 deg C で 12 時間反応させた。

反応終了後、60 deg C まで冷却し、酢酸エチルで希釈してろ過した。

ろ液を減圧下で濃縮して得た残渣を、トルエンから再結晶して黄色粉末の化合物(1)を 8.9g 得た。

【0035】

【化 3】



【0036】

実施例 1

洗浄した ITO 電極付きガラス板上に、化合物(1)の発光層を、真空蒸着法により膜厚 500 オングストロームで形成して、有機 EL 素子を作製した。

発光層は 10^{-6} Torr の真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。

efficiency and light emitting brightness it could make high.

In addition, as for this element very in stability, furthermore because with low drive voltage light emitting brightness of usable it is acquired to practical, deterioration which is to a until recently large problem greatly it was possible vis-a-vis heat and current to decrease.

As for organic EL device of this invention, you can think application to copier or printer or other light source, liquid crystal display and meter or other light source, display panel, labelling lamp etc as wall-hung television or other flat panel display and flat surface light emitter, industrial value is very large.

【0034】

[Working Example(s)]

Below, this invention furthermore is explained in detail on basis of Working Example.

(synthesis example)

synthetic method of compound (1)

In flask, compound (27) 4.20 g, p-iodo toluene 13.08 g, caustic potash 0.05 g inserting 26.16 g and copper sulfate pentahydrate, under nitrogen atmosphere 12 hours it reacted with 190 deg C.

After reaction termination, it cooled to 60 deg C, diluted with ethylacetate and filtered.

Concentrating filtrate under vacuum, recrystallization doing residue which it acquires, from toluene, 8.9 g it acquired compound (1) of yellow powder.

【0035】

[Chemical Formula 3]

【0036】

Working Example 1

On ITO electrode-equipped glass sheet which you washed, forming with film thickness 500 Angstrom light emitting layer of the compound (1), with vacuum vapor deposition method, it produced organic EL device.

In vacuum of 10^{-6} Torr, vapor deposition it did light emitting layer under condition of substrate temperature room temperature.

その上に、マグネシウムと銀を 10:1 で混合した合金で 1500 オングストロームの膜厚の電極を形成して図 1 に示す有機 EL 素子を得た。

この素子は、直流電圧 10V で 53 cd/m^2 の発光が得られた。

【0037】

実施例 2

洗浄した ITO 電極付きガラス板上に、化合物(9)をクロロフォルムに溶解分散させ、スピンコーティング法により発光層を形成して、500 オングストロームの膜厚の発光層を得た。

その上に、マグネシウムと銀を 10:1 で混合した合金で 1500 オングストロームの膜厚の電極を形成して図 1 に示す構成の有機 EL 素子を得た。

この素子は、直流電圧 10V で 42 cd/m^2 の発光が得られた。

【0038】

実施例 3

洗浄した ITO 電極付きガラス板上に、化合物(18)、N,N'-ジフェニル-N,N'-(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、ポリ-N-ビニルカルバゾールを 3:2:5 の比率でクロロフォルムに溶解分散させ、スピンコーティング法により 1000 オングストロームの膜厚の発光層を得た。

その上に、マグネシウムと銀を 10:1 で混合した合金で 1500 オングストロームの膜厚の電極を形成して図 1 に示す有機 EL 素子を得た。

この素子は、直流電圧 10V で 130 cd/m^2 の発光が得られた。

【0039】

実施例 4

洗浄した ITO 電極付きガラス板上に、N,N'-ジフェニル-N,N'-(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンを真空蒸着して、300 オングストロームの膜厚の正孔注入層を得た。

次いで、真空蒸着法により化合物(1)の膜厚 500 オングストロームの発光層を作成し、その上に、マグネシウムと銀を 10:1 で混合した合金で 1500 オングストロームの膜厚の電極を形成して図 2 に示す有機 EL 素子を得た。

On that, forming electrode of film thickness of 1500 Angstrom with alloy which 10: mixes magnesium and silver at 1, it acquired organic EL device which it shows in Figure 1.

light emitting of 53 cd/m^2 acquired this element, with direct current voltage 10V.

[0037]

Working Example 2

On ITO electrode-equipped glass sheet which you washed, melt dispersion doing compound (9) in the chloroform, forming light emitting layer with spin coating method, it acquired light emitting layer of the film thickness of 500 Angstrom.

On that, forming electrode of film thickness of 1500 Angstrom with alloy which 10: mixes magnesium and silver at 1, it acquired organic EL device of configuration which it shows in Figure 1.

light emitting of 42 cd/m^2 acquired this element, with direct current voltage 10V.

[0038]

Working Example 3

On ITO electrode-equipped glass sheet which you washed, compound (18), N, N'-biphenyl *N, N'*(3-methylphenyl)-1, 3: 2: with ratio of 5 melt dispersion doing 1'-biphenyl *4, 4'-diamine, poly N- vinyl carbazole in chloroform, itacquired light emitting layer of film thickness of 1000 Angstrom with spin coating method.

On that, forming electrode of film thickness of 1500 Angstrom with alloy which 10: mixes magnesium and silver at 1, it acquired organic EL device which it shows in Figure 1.

light emitting of 130 cd/m^2 acquired this element, with direct current voltage 10V.

[0039]

Working Example 4

On ITO electrode-equipped glass sheet which you washed, N, N'-biphenyl *N, N'*(3-methylphenyl)-1, vacuum vapor deposition doing the 1'-biphenyl *4, 4'-diamine, it acquired hole injection layer of film thickness of 300 Angstrom.

Next, light emitting layer of film thickness 500 Angstrom of compound (1) was drawn up with the vacuum vapor deposition method, on that, electrode of film thickness of 1500 Angstrom was formed with alloy which 10: mixes magnesium and silver at 1 and organic EL device which is shown in Figure 2 was acquired.

正孔注入層および発光層は 10^{-6} Torr の真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。

この素子は、直流電圧 10V で約 200cd/m^2 の発光が得られた。

この結果から、本発明の化合物は電子輸送をする発光物質であることが解る。

【0040】

実施例 5

洗浄した ITO 電極付きガラス板上に、化合物(1)を真空蒸着して、300 オングストロームの膜厚の正孔注入層を得た。

次いで、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム錯体を真空蒸着して膜厚 500 オングストロームの発光層を作成し、その上に、マグネシウムと銀を 10:1 で混合した合金で 1500 オングストロームの膜厚の電極を形成して図 2 に示す有機 EL 素子を得た。

正孔注入層および発光層は 10^{-6} Torr の真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。

この素子は、直流電圧 10V で約 410cd/m^2 の発光が得られた。

【0041】

実施例 6

洗浄した ITO 電極付きガラス板上に、N,N'-ジフェニル-N,N'-(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンを真空蒸着して、膜厚 300 オングストロームの正孔注入層を得た。

次いで、真空蒸着法により化合物(14)の膜厚 200 オングストロームの発光層を作成し、さらに真空蒸着法により[2-(4-tert-ブチルフェニル)-5-(ビフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール]の膜厚 200 オングストロームの電子注入層を得た。

その上に、マグネシウムと銀を 10:1 で混合した合金で膜厚 1500 オングストロームの電極を形成して図 3 に示す有機 EL 素子を得た。

この素子は、直流電圧 10V で約 190cd/m^2 の発光が得られた。

【0042】

本実施例で示された全ての有機 EL 素子について、図 2 に示す有機 EL 素子と図 3 に示す有機 EL 素子とを比較して、図 2 に示す有機 EL 素子の発光特性が優れていることが解る。

shown in Figure 2 was acquired.

In vacuum of 10^{-6} Torr, vapor deposition it did hole injection layer and light emitting layer under condition of substrate temperature room temperature.

light emitting of approximately 200cd/m^2 acquired this element, with the direct current voltage 10V.

From this result, as for compound of this invention it understands that it is a light emitting substance which does electron transport.

【0040】

Working Example 5

On ITO electrode-equipped glass sheet which you washed, vacuum vapor deposition doing compound (1), it acquired hole injection layer of film thickness of 300 Angstrom.

Next, vacuum vapor deposition doing tris (8-hydroxy quinoline) aluminum complex, it drew up light emitting layer of the film thickness 500 Angstrom, on that, it formed electrode of film thickness of 1500 Angstrom with alloy which 10: mixes magnesium and silver at 1 and it acquired organic EL device which is shown in Figure 2.

In vacuum of 10^{-6} Torr, vapor deposition it did hole injection layer and light emitting layer under condition of substrate temperature room temperature.

light emitting of approximately 410cd/m^2 acquired this element, with the direct current voltage 10V.

【0041】

Working Example 6

On ITO electrode-equipped glass sheet which you washed, N, N'-biphenyl *N, N'*(3-methylphenyl)-1, vacuum vapor deposition doing the 1'-biphenyl *4, 4'-diamine, it acquired hole injection layer of film thickness 300 Angstrom.

Next, light emitting layer of film thickness 200 Angstrom of compound (14) was drawn up with the vacuum vapor deposition method, electron-injecting layer of film thickness 200 Angstrom of [2-(4-tert-butyl phenyl)-5-(biphenyl)-1, 3 and 4-oxadiazole] was acquired furthermore with vacuum vapor deposition method.

On that, forming electrode of film thickness 1500 Angstrom with alloy which 10: mixes magnesium and silver at 1, it acquired organic EL device which it shows in Figure 3.

light emitting of approximately 190cd/m^2 acquired this element, with the direct current voltage 10V.

【0042】

Concerning all organic EL device which is shown with this

て、1mA/cm² で連続発光させたところ、1000 時間以上安定な発光を観測することができた。

本発明の有機 EL 素子は発光効率、発光輝度の向上と長寿命化を達成するものであり、併せて使用される発光物質、発光補助材料、正孔輸送材料、電子輸送材料、増感剤、樹脂、電極材料等および素子作製方法を限定するものではない。

【0043】

【発明の効果】

本発明により、従来に比べて高発光効率、高輝度であり、長寿命の有機 EL 素子を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例で使用した有機 EL 素子の概略構造を表す断面図

【図2】

実施例で使用した有機 EL 素子の概略構造を表す断面図

【図3】

実施例で使用した有機 EL 素子の概略構造を表す断面図

【符号の説明】

1

基板

2

電極 A

3

正孔注入層

4

発光層

5

電子注入層

6

電極 B

working example, with 1 mA/cm² when continuous light emission it does, 1000 hours or more stability it was possible to observe the light emitting.

organic EL device of this invention being something which achieves improvement and long lifetime of light emission efficiency, light emitting brightness, light emitting substance, light emitting auxiliary material, positive hole transporting material, electron-transporting material, sensitizer, resin, electrode material etc which is used together or is not something which limits element construction method.

【0043】

[Effects of the Invention]

With high light emission efficiency, high brightness, organic EL device of long life could be acquired with the this invention, in comparison with past.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1]

sectional view which displays outline structure of organic EL device which is used with the Working Example

[Figure 2]

sectional view which displays outline structure of organic EL device which is used with the Working Example

[Figure 3]

sectional view which displays outline structure of organic EL device which is used with the Working Example

[Explanation of Symbols in Drawings]

1

substrate

2

electrode A

3

hole injection layer

4

light emitting layer

5

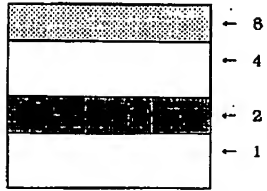
electron-injecting layer

6

electrode B

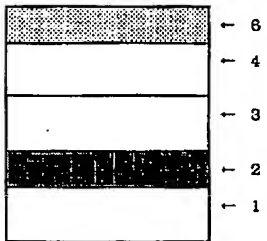
Drawings

【図1】



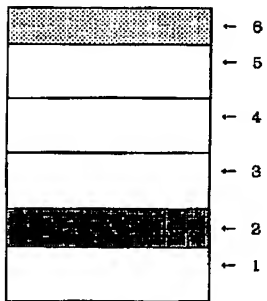
[Figure 1]

【図2】



[Figure 2]

【図3】



[Figure 3]